

COMMITTENTE:



ANAS S.p.A.

Compartimento della Viabilità per la Campania

OPERA:

Raddoppio da due a quattro corsie della variante alla
S.S. 268 "del Vesuvio" dal km 0+000 al km 19+554
2° lotto - 1° e 2° stralcio dal km 0+000 al km 11+607
1° lotto - lavori di completamento dal km 11+607 al km 19+554

PARTE D'OPERA:

2° lotto - 1° e 2° stralcio dal km 0+000 al km 11+607
1° lotto - lavori di completamento dal km 11+607 al km 19+554

CONTRATTO DI APPALTO IN DATA 21.06.2006 REP. N. 59048 RACC. N. 12523

IMPRESA ESECUTRICE:

D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.R.L.

Via Padre Accurso s.n.c. Montefalcione (AV)

PROGETTO:

VERIFICA DI OTTEMPERANZA

ANAS SpA

Il Direttore dei Lavori
ing. Pompeo Vallario

Visto:
Il Responsabile del procedimento
Ing. Giovanni Guarino

L'IMPRESA:
D'Agostino Costruzioni Generali S.r.l.
Il Direttore Tecnico:
ing. Mario Augusti

SEZIONE:

ELABORATI ALLEGATI

TITOLO:

ALLEGATO B - Am-2-01
Relazione Tecnica generale
Interventi di mitigazione acustica
Progetto definitivo

IL PROGETTISTA:

S.T.E.s.r.l.

Structure and Transport Engineering
ing. F.M. La Camera



TAVOLE ED ELABORATI DI RIFERIMENTO

Tav. n°

Elaborato:

VO | 2 | 62 | 00

scala:

revisione: -

data: APRILE 2015

commessa:

S.S. 268

archivio files: S.S. 268

file: VO-2-62-00.pdf

n°

data

revisione/descrizione

sigla

PROGETTO N°

DEL

CODICE SIL N°

NANA268001PD

4

COMMITTENTE:

187



ANAS S.p.A.

Compartimento della Viabilità per la Campania

NA 13/04

OPERA:

Raddoppio da due a quattro corsie della variante alla S.S. 268 "del Vesuvio" dal km 0+000 al km 19+554
2° lotto - 1° e 2° stralcio dal km 0+000 al km 11+607
1° lotto - lavori di completamento dal km 11+607 al km 19+554

PARTE D'OPERA:

2° lotto - 1° e 2° stralcio dal km 0+000 al km 11+607

PROGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO:

Am-2-01

SEZIONE:

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

Progettazione:
dott. Ing. Salvatore Bracca

Geologia:
dott. geol. Giampiero Di Eusebio

Contabilizzazione:
geom. Vittorio Formisano
geom. Francesco Trinchillo

Responsabile del procedimento:
dott. arch. Renato Maria Giampaolino

Visto

Il Dirigente Tecnico N.C.:
dott. Ing. Fabio Nicoletti

Il Capo Compartimento
dott. Ing. Nicola Marzi

TITOLO:

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO: RELAZIONE TECNICA GENERALE

scala:	revisione:	A	data:	Novembre 2003
commessa:	S.S. 268	archivio files:	S.S. 268	file:
n°	data	revisione/descrizione	sigla	

PROGETTO N° 1894 DEL 24-11-03

CODICE SIL N° NANA268001PD



1. OGGETTO

Oggetto della presente relazione è la valutazione previsionale di impatto acustico e il progetto delle relative opere di mitigazione relative al progetto esecutivo del 2° lotto (dal km 0+000 al km 11+607) del raddoppio della variante alla S.S. 268 del Vesuvio, prevista dal km 0+000 al km 19+554, nel tratto da Cercola a Torre Annunziata (NA).

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento adottate per la valutazione previsionale di impatto acustico del raddoppio della variante ed il calcolo delle relative opere di mitigazione sono:

D.P.C.M. 1 marzo 1991

Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

LEGGE 26 ottobre 1995, n. 447

Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.P.C.M. 14 novembre 1997

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

D.M.A. 16 marzo 1998

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico



3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Oltre alla Valutazione di Impatto Ambientale relativa alla infrastruttura di progetto, costituiscono documentazione di riferimento alla presente relazione gli elaborati grafici progettuali relativi al progetto esecutivo del 2° lotto, ovvero:

PROGETTO STRADALE – Planimetria

ID F1198 – Allegati A0303/4/5/6/7/8/9 – febbraio '98 – rev. 00

e le relative sezioni trasversali.

4. CONSIDERAZIONI GENERALI

Alcune considerazioni relativamente all'impatto acustico dell'infrastruttura di progetto erano già state formulate nella Valutazione di Impatto Ambientale; nel seguito sono richiamate le conclusioni in essa contenute e si approfondisce l'inquadramento legislativo in materia.

I Comuni, le cui aree sono interessate dal raddoppio della variante alla S.S. 268 del Vesuvio, non hanno ancora effettuato la Zonizzazione Acustica dei relativi territori come disposto e previsto dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e dalla Legge Quadro 447/95; pertanto, i relativi territori non sono stati classificati secondo le zone previste dal D.P.C.M. 14 novembre 1997.

L'articolo 5 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 programmava inoltre particolari decreti attuativi per l'individuazione dei valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle infrastrutture dei trasporti all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione; allo stato attuale tali decreti non sono ancora stati emanati.

In mancanza dei suddetti strumenti urbanistici e legislativi, la Valutazione di Impatto Ambientale prospettava l'ipotesi ragionevole di considerare le zone interessate dalla variante come *aree ad intensa attività umana (classe IV)* essendo caratterizzate da intenso traffico veicolare e dalla presenza di attività commerciali e industriali.

Pertanto, in mancanza del suddetto decreto attuativo e della Zonizzazione Acustica dei territori comunali interessati dall'infrastruttura di progetto, si assumono come **valori limiti di emissione** quelli di **classe IV**, ovvero:

in periodo diurno	(06.00 – 22.00)	Leq = 65 dB(A)
in periodo notturno	(22.00 – 06.00)	Leq = 55 dB(A)



Si osserva inoltre che i corrispondenti **valori limite di immissione** non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali (D.P.C.M. 14 novembre 1997, articolo 3, comma 2).

Analogamente, i **valori limite differenziali di immissione** non sono da applicare all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali (D.P.C.M. 14 novembre 1997, articolo 4, comma 3).

La Valutazione di Impatto Ambientale individua inoltre, nei territori limitrofi alla strada esistente e di progetto, alcune aree dotate di **differenti sensibilità all'inquinamento acustico**.

Il criterio adottato per la determinazione di queste aree è legato essenzialmente a due fattori:

- *la conformità del livello della carreggiata rispetto alla quota terreno, ovvero se la stessa corre in trincea o in rilevato, anche in relazione all'altezza delle abitazioni;*
- *la distanza delle abitazioni civili dal centro della strada.*

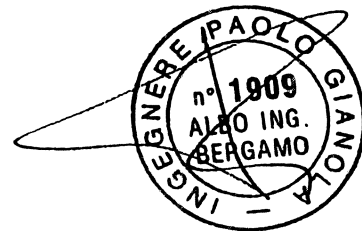
In congruenza con quanto sopra descritto sono state individuate tre tipi di aree di sensibilità; **nessuna, media ed elevata**.

Rientrano nelle **aree a sensibilità nessuna** le zone lontane più di 100 metri dal centro della strada, le zone in cui la strada corre in trincea e le zone in cui non esistono potenziali ricettori o meglio abitazioni.

Sono considerate **aree di sensibilità media** le fasce, parallele alla strada, che vanno dal cinquantesimo al centesimo metro a partire dal centro della carreggiata, solo per quei tratti in cui sono presenti abitazioni.

Sono considerate **aree a sensibilità elevata** le fasce entro i cinquanta metri dalla carreggiata laddove sono presenti abitazioni, e quelle zone nelle quali sorgono edifici formati da più di 1 piano o che comunque siano ad un'altitudine superiore ai quattro metri relativamente al livello della strada.

Poiché, come si dimostrerà in seguito, già a distanze nell'ordine dei 50 m le opere di mitigazione acustica sono da ritenersi non necessarie, le indagini fonometriche e la progettazione delle relative opere di mitigazione oggetto della presente relazione sono relative alle sole aree a sensibilità elevata.



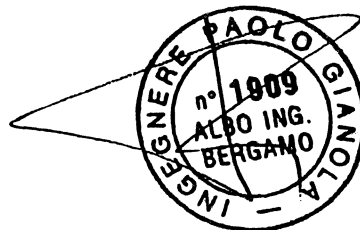
5. ITER PROCEDURALE

L'iter procedurale utilizzato per la valutazione di impatto acustico e per il relativo calcolo delle opere di mitigazione si basa su una serie di misure fonometriche, sulle successive elaborazioni numeriche, su previsioni del rumore prodotto dal traffico veicolare in seguito al raddoppio della variante e sulla progettazione delle opere di mitigazione acustica, effettuata sulla base di quanto disposto al paragrafo 4, ovvero:

1. rilievi fonometrici e dei relativi dati di traffico ante operam, in prossimità dei ricettori posti in aree ad elevata sensibilità acustica ed in postazioni critiche, già individuate negli elaborati grafici menzionati al paragrafo 3;
2. correlazione tra i flussi di traffico misurati con quelli medi effettivi presentati nella Valutazione di Impatto Ambientale e statisticamente più rappresentativi;
3. calcolo dei livelli equivalenti ante operam Leq_1 sulla base dei suddetti dati di traffico medi effettivi;
4. stima dei flussi di traffico previsti post operam e delle relative condizioni al contorno;
5. calcolo dei livelli di pressione ai suddetti ricettori post operam in assenza di barriera Leq^S_2 ;
6. calcolo della lunghezza e dell'altezza delle barriere acustiche, effettuata mediante le equazioni di Kurze ed Anderson e finalizzate al rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Si prefigurano pertanto 3 differenti scenari, ai quali si associano le seguenti nomenclature relativamente ai livelli equivalenti di pressione sonora presso i ricettori, a cui nel seguito si farà riferimento:

- I. ante operam (Leq_1);
- II. post operam senza barriere (Leq^S_2);
- III. post operam con barriere (Leq^C_2).



Nei paragrafi seguenti verranno dunque presentati i risultati della campagna di misura ante operam (paragrafo 6), la calibrazione dei livelli equivalenti ante operam Leq_1 (paragrafo 7), le procedure di calcolo che permettono di stimare i livelli di fono inquinamento attesi post operam senza barriere Leq^S_2 (paragrafo 8), la metodologia di progettazione delle barriere acustiche (paragrafo 9) e le dimensioni delle barriere che garantiscono il rispetto dei limiti Leq^C_2 indicati al paragrafo 4 (paragrafo 10).

6. CAMPAGNA DI MISURA ANTE OPERAM

I rilievi fonometrici ante operam sono stati effettuati nelle postazioni indicate come ad elevata sensibilità acustica nelle tavole progettuali di cui al paragrafo 3, ovvero presso le aree maggiormente esposte, dove i ricettori sono posizionati nelle vicinanze della strada (aree a sensibilità elevata).

Contemporaneamente ai rilievi fonometrici, è stato effettuato il conteggio del flusso di traffico veicolare, separando gli automezzi pesanti dalle autovetture.

I rilievi sono stati eseguiti con la collaborazione del geom. Vinicio RONCARI dello Studio di Ingegneria SABINI, con sede a Napoli.

6.1 Misure fonometriche

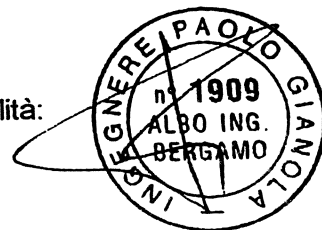
Le misure fonometriche sono state effettuate con la seguente strumentazione:

1. **fonometro integratore** di precisione ed analizzatore in bande di 1/1 ottava e in bande di 1/3 di ottava **LARSON • DAVIS 824** conforme alle norme IEC 651 classe 1 e IEC 804 classe 1;
2. **calibratore** di livello sonoro di precisione **LARSON • DAVIS cal200**, conforme alle norme IEC 942-1988 classe 1L.

La calibrazione della strumentazione è stata effettuata prima e dopo ciascuna serie di misure, con esito positivo.

Le misure fonometriche sono state effettuate secondo le seguenti modalità:

Rete di ponderazione:	A e lineare
Costante di tempo:	FAST
Tempo di misura:	circa 10 minuti
Postazione di misura:	cfr. allegati e documentazione di riferimento
Altezza del microfono dalla postazione:	1.50 [m]



Il fonometro integratore ha fornito direttamente le seguenti grandezze:

1. il livello equivalente Leq globale;
2. i livelli massimi e minimi con pesatura A, con costanti di tempo slow, fast ed impulse;
3. i valori di picco con pesatura A, C e lineare;
4. il decorso storico del livello equivalente con campionamento di 1 secondo (Short Leq);
5. spettro in bande di 1/3 di ottava lineare.

In sede di post elaborazione delle misure sono state calcolate le seguenti grandezze:

1. spettro in bande di 1/3 d'ottava con pesatura A;
2. spettro in bande di 1/1 ottava con pesatura A;
3. la curva statistica distributiva in scala lineare degli Short Leq;
4. la curva statistica cumulativa degli Short Leq;
5. il decorso storico dei livelli equivalenti, dei livelli massimi e dei livelli minimi, su base temporale di 10 secondi.

In allegato si riporta, per ciascuna postazione di misura, il rapporto completo dei rilievi fonometrici, elaborati mediante il codice Noise and Vibration Works, versione 10B.

6.2 Rilievi dei flussi di traffico

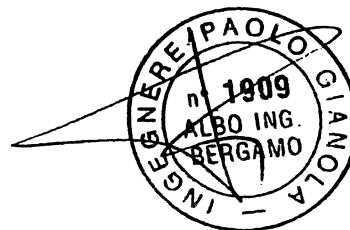
Al fine di calibrare e correlare opportunamente i valori di rumorosità veicolare misurati, in contemporanea ai rilievi fonometrici sono stati effettuati i rilievi dei flussi di traffico.

Il conteggio è stato eseguito cumulando il transito degli automezzi secondo la seguente metodologia:

1. veicoli leggeri (N_L): autovetture, veicoli commerciali inferiori a 4.8 t e ciclomotori;
2. veicoli pesanti (N_W): TIR, veicoli commerciali superiori a 4.8 t, veicoli per trasporto pubblico e motociclette.

Tra le informazioni utili raccolte in sede di campagna di misura sono da segnalare:

1. la velocità media del flusso di traffico pari a circa 80 km/h (rilevato direttamente durante i frequenti spostamenti lungo la tratta);
2. il manto stradale in asfalto liscio;
3. la pendenza della strada ovunque inferiore al 5%;
4. l'assenza di semafori o di situazioni particolari di traffico.



Nella seguente tabella si riportano le proiezioni dei flussi orari di traffico misurati durante la campagna dei rilievi fonometrici e la percentuale di veicoli pesanti, oltre che i valori dei livelli equivalenti di rumore misurati in contemporanea:

data	misura	postazione	orario rilievo	flussi misurati in 10'		flussi orari misurati				Leq misurato
				leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	totali	p%	
09/09/99	1	5E	9.37.58	265	21	1590	126	1716	7.3	75.5
	2	4E	9.59.21	266	12	1596	72	1668	4.3	75.8
	3	9E	10.56.20	199	32	1194	192	1386	13.9	58.6
	4	11E	11.26.43	229	25	1374	150	1524	9.8	70.6
	5	12E	12.11.34	217	18	1302	108	1410	7.7	67.8
	6	12E bis	12.38.53	180	21	1080	126	1206	10.4	64.6
	7	26E	15.04.27	297	44	1782	264	2046	12.9	64.0
	8	25E	15.27.34	289	26	1734	156	1890	8.3	78.9
	9	22E	16.01.45	317	49	1902	294	2196	13.4	69.5
10/09/99	10	27E	9.38.30	293	43	1758	258	2016	12.8	65.1
	11	21E	10.28.54	313	47	1878	282	2160	13.1	61.8
	12	20E	10.57.07	263	38	1578	228	1806	12.6	57.3
	13	14E	12.27.49	236	20	1416	120	1536	7.8	62.6
	14	15E	12.55.55	267	35	1602	210	1812	11.6	63.6
	15	16E	13.19.53	404	40	2424	240	2664	9.0	62.6
	16	8E	15.44.21	295	19	1770	114	1884	6.1	63.0
	17	6E	16.20.53	346	19	2076	114	2190	5.2	61.9
	18	2E	17.35.45	290	21	1740	126	1866	6.8	77.0

7. CORREZIONE DEI LIVELLI EQUIVALENTI ANTE OPERAM MISURATI

I livelli di rumore misurati Leq_m durante la campagna di misura nelle relative postazioni e presentati al paragrafo 6.1 sono stati prodotti dai flussi di traffico N_m documentati al paragrafo 6.2.

Al fine di rendere più rappresentativi i suddetti livelli equivalenti di rumore, essi sono da correggere per effetto di:

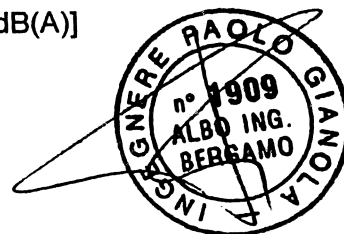
1. differente flusso veicolare misurato N_m rispetto al flusso veicolare medio effettivo N_{eff} ;
2. in alcuni casi, diversa posizione del ricettore D_{eff} maggiormente esposto rispetto alla postazione microfonica D_m .

A tal proposito si osserva che i modelli previsionali del rumore prodotto da traffico veicolare assumono in generale la seguente forma:

$$Leq = K + 10\log(N) + C_1\log(V) + \log(C_2/D) + \Sigma\Delta L \quad [dB(A)]$$

dove:

- N numero di veicoli normalizzato per ora, pari a $N_L + 8N_W$;
- N_L numero di veicoli leggeri per ora;
- N_W numero di veicoli pesanti per ora;
- V velocità media di percorrenza;
- D distanza dal punto di osservazione e/o misura dalla mezzeria stradale;
- ΔL termini correttivi per effetti diversi legati alla natura della sede stradale e alla pendenza;
- K costante aggiuntiva;
- C_1 e C_2 costanti di proporzionalità.



7.1 Correzione per effetto dell'effettivo flusso veicolare

Il capitolo 3 della Valutazione di Impatto Ambientale relativa all'infrastruttura in progetto analizza a fondo i dati di traffico attuali (ante operam), attraverso 2 indagini eseguite con rilievi per 15 giorni consecutivi nel mese di settembre 1997.

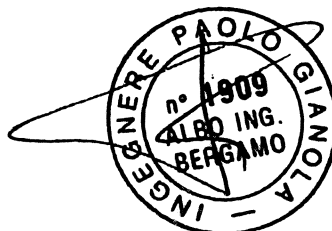
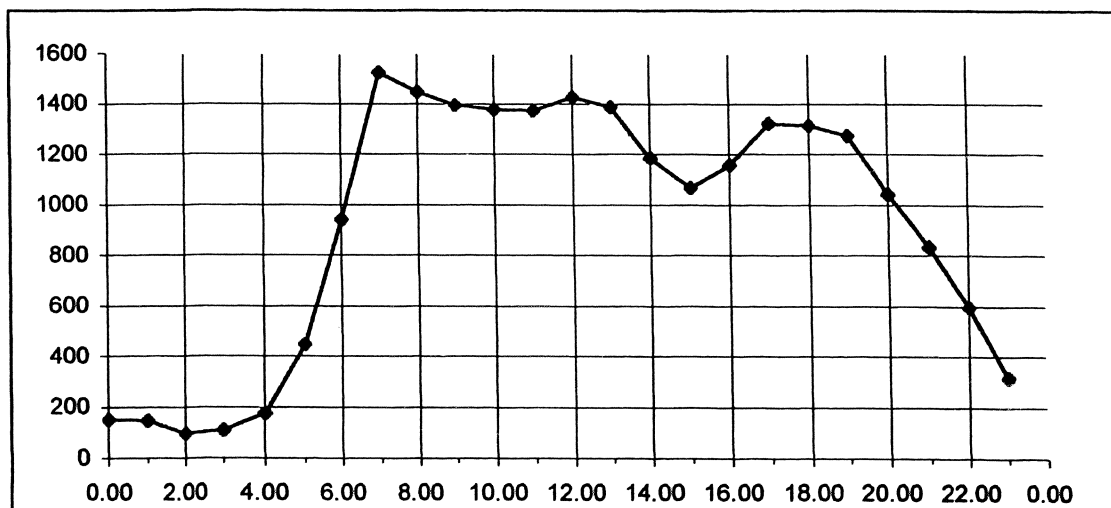
Tali rilievi furono eseguiti presso le 2 stazioni di benzina presenti sulla tratta in questione.

I risultati di tali rilievi (N_{off}) hanno evidentemente una valenza statistica ben maggiore dei risultati dei rilievi effettuati contemporaneamente alle misure fonometriche (N_m) e presentati al paragrafo precedente, essendo questi ultimi condotti su base temporale di 10 minuti ed in diverse postazioni lungo l'infrastruttura.

Ai fini della presente relazione, si assumono come rappresentativi i risultati dei rilievi di traffico che furono effettuati nella prima postazione fissa, posizionata presso la stazione di servizio AGIP al km progressivo 6+700, che si trova approssimativamente al centro della tratta dell'infrastruttura.

La seconda postazione di rilievo, posizionata presso la stazione di servizio Q8 al km progressivo 11+000, è dislocata in posizione estrema, e pertanto soggetta a flussi di traffico minori rispetto alla precedente.

I flussi di traffico medi orari durante una giornata lavorativa tipo e rilevati presso la suddetta stazione di servizio AGIP sono rappresentati nel seguente grafico:



Per il calcolo della correzione si assume pertanto il valore di traffico veicolare più frequente durante la giornata tipo, ovvero, sulla base del diagramma sopra riportato:

$$N_{\text{eff}} = 1400 \text{ veicoli/h}$$

Noto il livello equivalente Leq_m al passaggio del traffico normalizzato N_m misurato in contemporanea, a parità delle altre condizioni, il livello di equivalente Leq_{eff} effettivamente presente in corrispondenza del flusso veicolare effettivo normalizzato N_{eff} vale:

$$Leq_{\text{eff}} = Leq_m + 10\log(N_{\text{eff}}/N_m)$$

Il calcolo del flusso veicolare normalizzato relativo alla campagna di misura del settembre 1997 è effettuato considerando una percentuale degli automezzi pesanti pari al 15% del totale, come indicato nella relazione di V.I.A., ovvero:

$$N_m = N_L + 8 N_W = 0.85 N_T + 8 \times 0.15 N_T$$

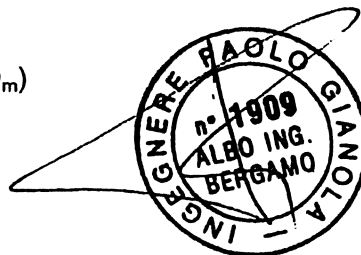
7.2 Correzione per effetto della differente posizione del ricettore rispetto alla postazione microfonica

In alcune occasioni durante le misure fonometriche, le postazioni effettive dei ricettori più esposti non erano raggiungibili; in questi casi, le misure sono state effettuate sul ciglio della carreggiata immediatamente prospiciente l'abitazione.

Pertanto, in questi casi, è necessario correggere il valore del livello equivalente misurato Leq_m a causa della differente distanza dalla mezzera della carreggiata del ricettore più esposto D_{eff} rispetto alla distanza dalla mezzera della carreggiata della postazione microfonica D_m .

Con riferimento alla formulazione di cui al paragrafo 7, noto il livello equivalente Leq_m nella posizione D_m , a parità delle altre condizioni, il livello di equivalente Leq_{eff} effettivamente presente in prossimità del ricettore nella posizione D_{eff} vale:

$$Leq_{\text{eff}} = Leq_m - 10\log(D_{\text{eff}}/D_m)$$



7.3 Calcolo dei livelli di pressione corretti ante operam presso i ricettori

Sulla base di quanto esposto ai paragrafi precedenti, i livelli equivalenti di pressione ante operam presso i ricettori sono espressi dalla relazione:

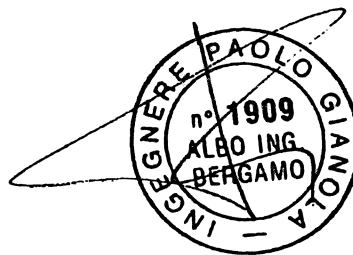
$$Leq_1 = Leq_m + 10\log(N_{eff}/N_m) - 10\log(D_{eff}/D_m)$$

Nella seguente tabella si riportano i dati di traffico rilevati contemporaneamente alle misure fonometriche, i corrispondenti flussi medi orari valutati nella campagna di misura del 1997 (ritenuti effettivi), la ripartizione tra veicoli leggeri e pesanti per il calcolo del flusso normalizzato e il calcolo del livello equivalente ante operam Leq_1 :

misura	postazione	distanza microfono	distanza recettore	differenza distanza	flussi orari effettivi				Leq1 ante operam
					leggeri	pesanti	totali	p%	
1	5E	10.5	30.5	19.9	1190	210	1400	15%	71.3
2	4E	6.5	37.3	30.7	1190	210	1400	15%	69.4
3	9E	37.8	23.3	-14.6	1190	210	1400	15%	60.9
4	11E	24.3	18.4	-5.9	1190	210	1400	15%	72.3
5	12E	13.4	29.8	16.4	1190	210	1400	15%	65.6
6	12E bis	36.3	33.2	-3.1	1190	210	1400	15%	66.4
7	26E	49.3	51.8	2.5	1190	210	1400	15%	62.5
8	25E	6.3	12.3	6.0	1190	210	1400	15%	75.8
9	22E	26.0	28.6	2.7	1190	210	1400	15%	67.4
10	27E	17.0	20.9	3.9	1190	210	1400	15%	62.9
11	21E	41.8	37.2	-4.6	1190	210	1400	15%	60.7
12	20E	72.9	51.3	-21.6	1190	210	1400	15%	58.1
13	14E	34.2	13.9	-20.3	1190	210	1400	15%	67.3
14	15E	16.6	20.0	3.4	1190	210	1400	15%	62.2
15	16E	34.3	35.1	0.8	1190	210	1400	15%	60.7
16	8E	35.1	35.1	0.0	1190	210	1400	15%	63.3
17	6E	44.5	44.5	0.0	1190	210	1400	15%	61.7
18	2E	6.2	35.0	28.8	1190	210	1400	15%	69.7

La correzione dei livelli equivalenti misurati con i valori corretti Leq_1 è effettuata in modo uniforme per ogni banda d'ottava:

$$CLeq = Leq_1 - Leq_m$$



8. CALCOLO DEI LIVELLI DI PRESSIONE POST OPERAM IN ASSENZA DI BARRIERE

La Valutazione di Impatto Ambientale prevede che all'ampliamento dell'infrastruttura consegua un aumento del flusso veicolare fino a 3 volte la condizione attuale (200%); triplicare la potenza sonora della sorgente equivale ad incrementare i conseguenti livelli di pressione sonora di circa 4.8 dB(A).

Inoltre è ragionevole ipotizzare che la velocità media di percorrenza possa incrementarsi dagli attuali 80 km/h fino a 100 km/h; i modelli previsionali di calcolo ritengono che ciò equivalga ad un incremento dei livelli di pressione di circa 1.0 dB(A).

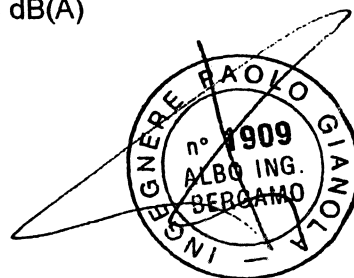
I livelli equivalenti post operam in assenza di barriera Leq^S_2 e i relativi contenuti energetici in termini di spettro in banda d'ottava sono pari ai livelli ante operam Leq_1 , incrementati complessivamente di:

$$\Delta L = Leq^S_2 - Leq_1 = 4.8 + 1.0 = 5.8 \text{ dB(A)}$$

Si ritengono invariate le altre condizioni che possono condizionare la rumorosità prodotta dal flusso veicolare, quali la tipologia del manto stradale, la pendenza della strada e l'assetto urbanistico delle aree limitrofe.

Pertanto i livelli di pressione equivalenti per bande di ottava post operam in assenza di barriera sono considerati pari a:

$$Leq^S_2 = Leq_1 + \Delta L = Leq_1 + 5.8 \text{ dB(A)}$$



9. PROGETTAZIONE DELLE BARRIERE ANTIRUMORE

La progettazione delle barriere antirumore è effettuata nell'ipotesi che le barriere siano ideali, ovvero dotate di potere fonoisolante R_w infinito.

Questa ipotesi consente di ritenere la potenza sonora trasmessa direttamente attraverso la barriera trascurabile rispetto a quella trasmessa per via aerea; l'abbattimento del rumore è pertanto condizionato solo dalle sue dimensioni geometriche, altezza e lunghezza.

Nella realtà questa ipotesi è verificata nella maggior parte dei casi, come dimostrato da numerose prove sperimentali e da procedure di calcolo reperibili in letteratura.

In genere, barriere antirumore dotate di potere fonoisolante R_w nell'ordine di 25÷30 dB soddisfano alle suddette ipotesi (cfr. in allegato esempio di certificato di collaudo di una barriera antirumore).

Ad esempio, le norme ISO 9613 – parte 2, considera un oggetto come barriera quando:

- la sua densità superficiale sia almeno di 10 kg/m²;
- la sua superficie è continua e chiusa senza crepe o interruzioni;
- è abbastanza alto da limitare la vista fra la sorgente e il ricettore;
- la sua dimensione orizzontale in pianta perpendicolare alla linea sorgente ricettore è maggiore della lunghezza d'onda λ alla frequenza di centro banda per la banda di ottava considerata.



9.1 Propagazione del rumore in un mezzo ideale ed in un mezzo reale

Si definisce mezzo elastico ideale un mezzo supposto omogeneo, isotropo e non dissipativo.

Nell'ipotesi di propagazione delle onde sonore in un mezzo siffatto, il livello di pressione sonora generato da una sorgente puntiforme diminuisce, all'aumentare della distanza tra sorgente e ricettore, a causa della divergenza sferica delle onde, mediante l'equazione:

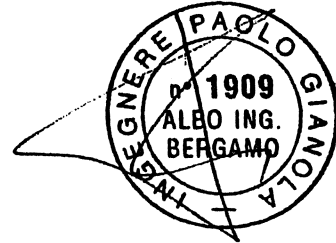
$$L_p = L_w + 10\log Q - 20\log D - 11$$

dove Q è il fattore di direttività della sorgente e $20\log D$ rappresenta l'attenuazione dovuta alla divergenza sferica delle onde, essendo D la distanza tra la sorgente e il ricettore.

Le equazioni di propagazione del rumore in mezzo reale derivano direttamente dalla suddetta equazione di propagazione delle onde sonore in un mezzo ideale.

A differenza di quest'ultime, le equazioni di propagazione in un mezzo reale devono tenere conto delle condizioni ambientali e delle condizioni al contorno, ovvero:

- dai gradienti di temperatura;
- dalla presenza del vento;
- dall'assorbimento dell'aria;
- dalle riflessioni sul terreno;
- dalle riflessioni sulle pareti verticali degli edifici;
- dalle condizioni meteorologiche;
- dalla presenza di barriere naturali e/o artificiali.



Pertanto, in ambiente esterno reale, la suddetta equazione assume la forma:

$$L_p = L_w + 10\log Q - 20\log D - 11 - \Sigma A$$

dove il termine ΣA rappresenta l'attenuazione causata dalle condizioni ambientali ed è pari a:

$$\Sigma A = A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

Ciascuno dei suddetti termini assume i seguenti significati:

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo;

A_{refl} = attenuazione (negativa) dovuta a riflessioni da parte di superfici verticali;

A_{screen} = attenuazione prodotta da barriere;

A_{misc} = attenuazione dovuta ad altri effetti minori.

9.2 Calcolo dell'attenuazione per effetto schermante

L'attenuazione effettiva dovuta all'effetto schermante sarà data dalla *insertion loss* ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione equivalenti misurati al ricevitore in una specifica posizione senza barriera e con barriera, in assenza altri cambiamenti sostanziali:

$$\Delta Leq_2 = Leq_2^S - Leq_2^C$$

Applicando le relazioni di cui al paragrafo precedente, si ottiene:

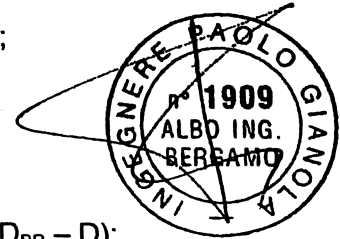
$$\Delta Leq_2 = -A^S + A^C = -(A^S_{ground}) + (A^C_{ground} + A_{screen}) = A_{screen} - (A^S_{ground} - A^C_{ground}) = A_{screen} - \Delta A_{ground}$$

ovvero l'attenuazione che si ottiene fra sorgente e ricettore è data dall'attenuazione prodotta dalla barriera (A_{screen}) meno la perdita di attenuazione prodotta dal suolo ΔA_{ground} , pari alla differenza tra l'attenuazione del suolo senza barriera e con barriera ($A^S_{ground} - A^C_{ground}$).

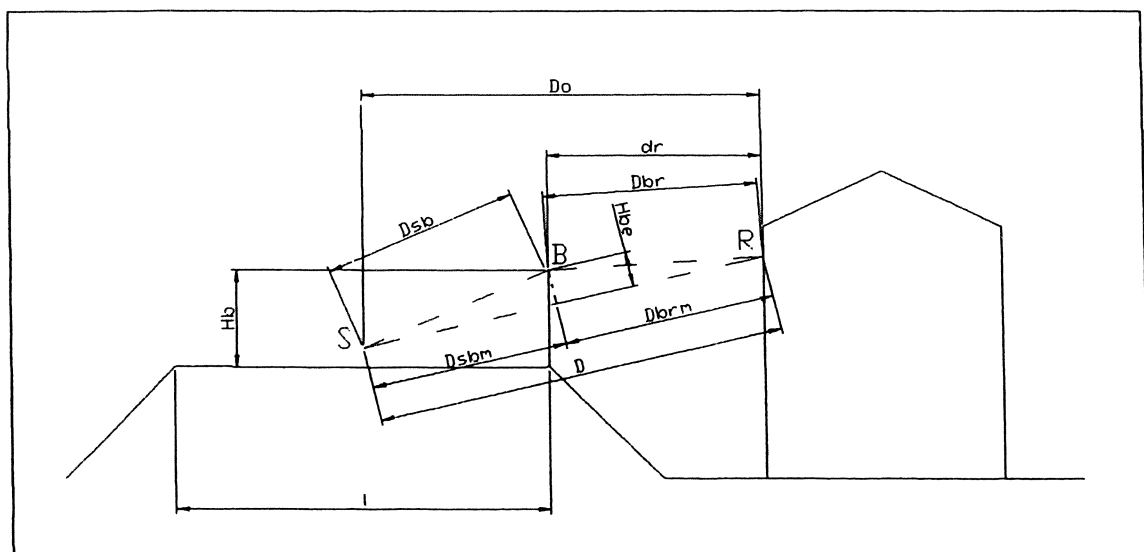
9.3 Calcolo dell'attenuazione prodotta da barriere A_{screen}

Con riferimento alla figura seguente, per il calcolo delle barriere si indica con:

- λ lunghezza d'onda del suono alla frequenza di centro banda;
- D_{SB} distanza sorgente – sommità barriera;
- D_{BR} distanza sommità barriera – ricettore;
- D cammino diretto dei raggi sonori;
- z differenza tra cammino diffratto e cammino diretto = $(D_{SB} + D_{BR} - D)$;
- l larghezza della carreggiata;
- D_0 distanza sorgente – ricettore;
- d_r distanza barriera – ricettore.



Nel caso specifico la sorgente è considerata posizionata al centro della carreggiata complessiva (esistente e di progetto), ad una altezza di 1 m dal manto stradale.



Il calcolo dell'attenuazione (in dB) prodotta dalla barriera è effettuato utilizzando le note relazioni di Kurze ed Anderson, valide nel caso di ricevitore posto all'interno o all'esterno della zona d'ombra creata dalla barriera, nell'ipotesi di barriera rigida rettilinea:

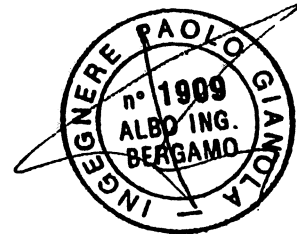
$$A_{screen} = 5 + 20C \log \frac{\sqrt{2\pi N}}{\tanh \sqrt{2\pi N}} \leq 20 \quad \text{ricevitore all'interno della zona d'ombra (N > 0)}$$

$$A_{screen} = 5 + 20 \log \frac{\sqrt{2\pi |N|}}{\tan \sqrt{2\pi |N|}} \geq 0 \quad \text{ricevitore all'esterno della zona d'ombra (-0.2 < N < 0)}$$

Nelle suddette relazioni è indicato con C un coefficiente correttivo che vale 0.75 essendo la sorgente lineare (qualora la sorgente fosse puntiforme, sarebbe C=1.00).

Con N si indica il numero di Fresnel, definito da:

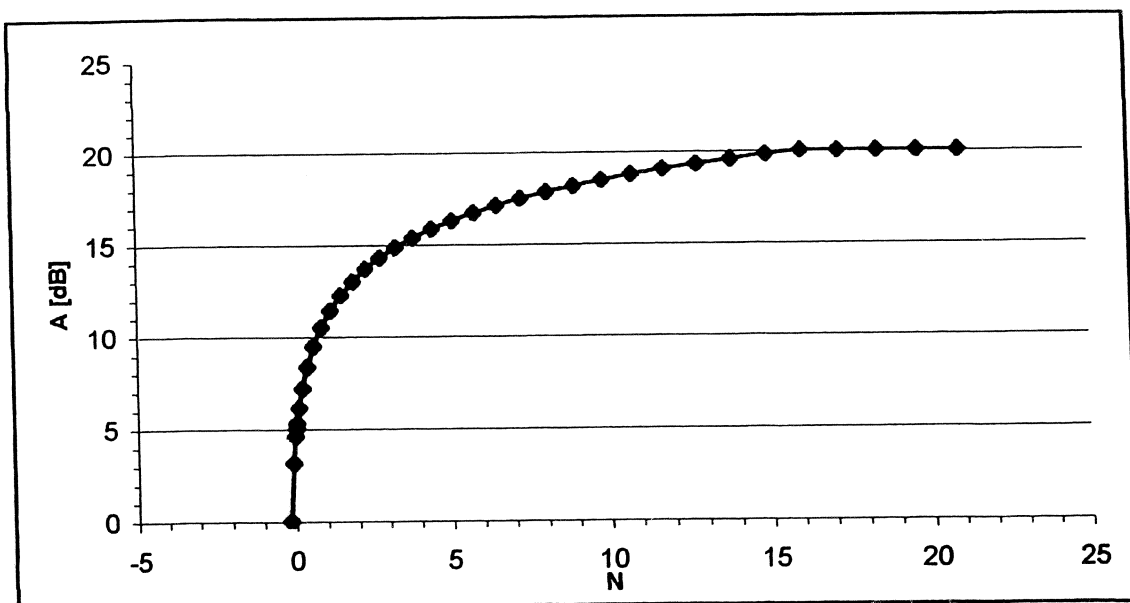
$$N = \pm 2 \frac{z}{\lambda} = \pm 2 \frac{(D_{SB} + D_{BR} - D)}{\lambda}$$



che assume il segno negativo se il ricevitore è all'esterno della zona d'ombra.

Per $N < -0.2$ l'attenuazione dovuta alla barriera è ritenuta nulla.

Nel seguente grafico è riportata l'andamento tipico dell'attenuazione A, espressa in dB, prodotta da una barriera al variare del numero di Fresnel N:



9.4 Calcolo dell'attenuazione dovuta all'effetto suolo A_{ground}

Quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- spettro sonoro a banda larga e prevalentemente piatto, senza componenti tonali;
- propagazione su terreno prevalentemente poroso, ovvero ricoperto di erba, da alberi o da altra vegetazione;

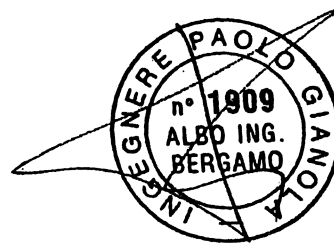
l'attenuazione prodotta dall'effetto suolo può essere valutata con la relazione:

$$A_{ground} = 10G \log \frac{D}{15} \geq 0$$

essendo D la distanza sorgente e ricettore.

Il coefficiente G assume l'espressione:

$$0 \leq G = 0.75 \left(1 - \frac{H_e}{12.5} \right) \leq 0.66$$



dove si indica con H_e l'altezza effettiva di propagazione del suono, pari a:

- in assenza di barriera: $H^S_e = (H_s + H_r)/2$
- in presenza di barriera: $H^C_e = (H_s + H_r)/2 + H_b$

Nel calcolo di H_e si indica con $H_s=1.0$ m l'altezza della sorgente dalla carreggiata, con H_r l'altezza del ricettore dalla carreggiata e con H_b l'altezza della barriera.

9.5 Calcolo dei livelli equivalenti di pressione post operam in presenza di barriera

Noti i livelli equivalenti di pressione post operam in assenza di barriera Leq^S_2 (cfr. paragrafo 8) ed applicando le formulazioni riportate ai paragrafi precedenti, si calcolano i livelli equivalenti di pressione per banda di ottava al ricettore post operam in presenza di barriera Leq^C_2 :

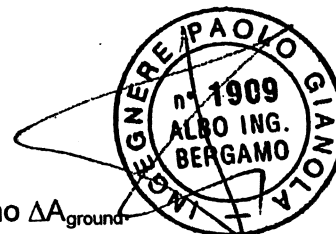
$$Leq^C_2 = Leq^S_2 - (A_{screen} - \Delta A_{ground})$$

In allegato si riportano, per ciascun tratto ad elevata sensibilità acustica individuato dalla Valutazione di Impatto Ambientale, i risultati dei calcoli per ciascuna frequenza centrale in banda d'ottava.

9.6 Calcolo dell'altezza della barriera

L'altezza della barriera è determinata in maniera iterativa, finalizzando il calcolo all'ottenimento del livello equivalente globale post operam con barriere pari al valore massimo consentito dalla normativa vigente (cfr. paragrafo 4):

$$Leq^C_2 = 65 \text{ dB(A)} = Leq^S_2 - (A_{\text{screen}} - \Delta A_{\text{ground}})$$



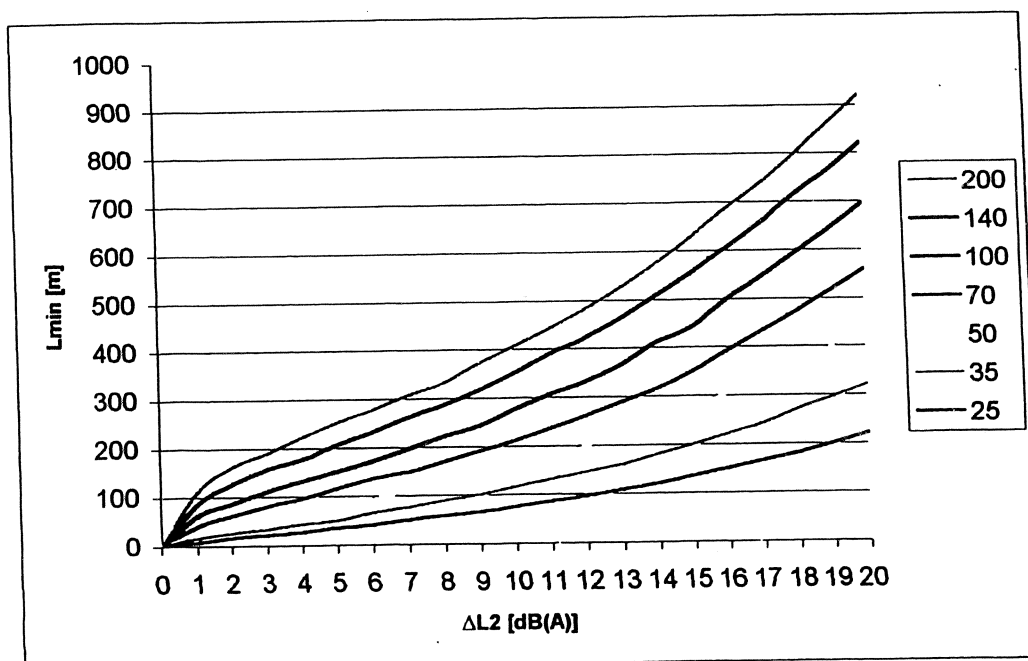
considerando pertanto anche la perdita di attenuazione prodotta dal terreno ΔA_{ground}

9.7 Calcolo della lunghezza della barriera

In funzione della distanza tra la sorgente e il ricettore D_0 e dell'abbattimento acustico richiesto:

$$\Delta L_2 = Leq^S_2 - Leq^C_2 = Leq^S_2 - 65.0$$

la lunghezza minima della barriera L_{min} è ricavata interpolando linearmente dal seguente grafico (Beyer E.: *Konstruktiver larmschutetz*, Beton Vereag, 1992) in cui ciascuna curva è relativa a differenti distanze D_0 espresse in metri:



10. RISULTATI

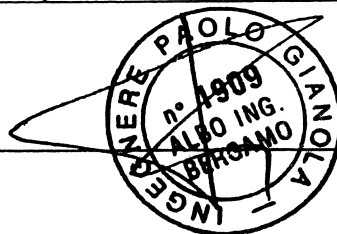
Nella seguente tabella si riportano, per ciascuna postazione critica, le dimensioni geometriche delle barriere e i relativi valori di abbattimento acustico previsti.

Le loro posizioni sono graficamente indicate nelle tavole riportate in allegato.

Le altezze delle barriere sono state arrotondate per eccesso a 50 cm rispetto ai valori minimi calcolati; l'altezza minima delle barriere è stata considerata pari a 1.00 m.

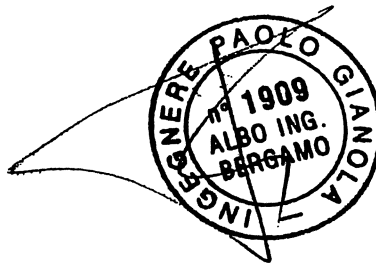
La lunghezza minima calcolata delle barriere è stata ripartita simmetricamente oltre gli edifici di estremità di ciascuna area; la lunghezza complessiva è la somma della lunghezza minima e della distanza tra gli estremi interni della suddetta ripartizione, misurata parallelamente alla carreggiata.

numero progressivo dell'area	numero progressivo della misura fonometrica	altezza della barriera [m]	lunghezza della barriera [m]	abbattimento acustico previsto [dB(A)]
2E	18	2.5	130	10.5
4E	2	3.0	138	10.2
5E	1	4.0	140	12.1
6E	17	1.5	126	2.5
8E	16	3.0	54	4.1
9E	3	1.0	120	1.7
10E	3	1.0	34	9.0
11E	4	5.0	82	13.1
12E	5	3.0	172	6.4
12E bis	6	3.5	84	7.2
13E	5	3.0	172	cfr. 12E
14E	13	4.0	160	8.1
16E	14	1.5	110	3.0
17E	15	1.0	50	1.5
21E	11	1.0	38	1.5
22E	9	2.5	78	8.2
23E	7	1.5	68	cfr. 26E
24E	8	3.5	110	cfr. 25E
25E	8	3.5	68	16.6
26E	7	1.5	160	3.3
27E	10	1.5	46	3.7



Le aree nelle quali non è prevista l'installazione di barriere antirumore sono:

numero progressivo dell'area	motivazione per la quale non è prevista l'installazione di barriere
1E	edificio rurale
3E	edificio industriale incompleto ed edifici diroccati
7E	vasca raccolta acqua
15E	edificio industriale
18E	stazione di servizio AGIP
19E	vasca raccolta acqua
20E	valore post operam in assenza di barriera $Leq^s_2 = 63.9 \text{ dB(A)} < 65 \text{ dB(A)}$



➤ **certificato di collaudo di una barriera antirumore**

IBF - Certificato di collaudo GS 121/87
Copia 1

Istante: Jägerzaun Gesellschaft mbH (srl)
A-5541 Altenmarkt/FG

DETERMINAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO NELL'ARIA SECONDO LA
NORMA DIN 52 210 E VALUTAZIONE DI UN PANNELLO PER ISOLAMENTO
ACUSTICO SECONDO LA ZTV-LSW 81
Tipo: pannello per isolamento acustico in legno, attivo su
entrambi i lati

L'isolamento acustico nell'aria secondo la norma DIN 52 210
del pannello antirumore in seguito descritto è stato definito
in un banco di prova con struttura analoga a quella che
permette la trasmissione sui fianchi.

STRUTTURA DELL'ELEMENTO:

Pannello antirumore in legno, attivo da entrambi i lati,
fatto in legno dolce con cornice in legno, 60 mm x 120 mm,
assicelle semitonde sulla cornice \varnothing 55 mm, distanza fra le
assicelle 58 mm.

Per la parte assorbente è stata impiegata una lastra in fibra
minerale dello spessore di 40 mm con un peso specifico
apparente di 100 kg/m³.

Al centro dell'elemento è stata inserita una lastra in
cemento fibroso dello spessore di 3 mm.

Struttura e dati tecnici dell'oggetto in esame:

Numero degli elementi
nella lunghezza: 2
nella larghezza: 3
in totale: 6

Dimensioni di un elemento		Elemento adattatore
lunghezza:	2,08 m	2,08 m
larghezza:	1,01 m	0,91 m
profondità globale:	180 mm	

Materiale di guarnizione fra gli elementi: espanso a cellule chiuse

larghezza:	10 mm
spessore:	7 mm

Collegamento fra gli elementi:	liberamente sovrapposti
Cornice:	cornice in legno 60 mm x 120 mm
Massa di un elemento:	120 kg
Facciata dell'elemento:	assicelle in legno semitonde
Struttura portante:	cornice in legno circoscrivente
Pannello interno insonorizzante:	lastra in cemento fibroso, spessore 3 mm
Massa relativa alla superficie:	43,8 kg/m ²
Superficie libera fra le assicelle:	51%
Materiale assorbente:	lastra in fibra minerale
Spessore:	40 mm, su entrambe le parti, lato che da sulla strada 45 mm cavità, parte posteriore 10 mm cavità
Feso specifico apparente:	100 kg/m ³
Principio d'assorbimento:	assorbente in fibra con camera d'aria frapposta

Dati della camera di prova

Banco di prova conforme alla norma DIN 52 210-FFL-W senza trasmissione sui fianchi.
Altezza: 3,11 m larghezza: 4,25 m
Studio di trasmissione: lunghezza: 6,20 m volume: 81,9 m³
Studio di ricezione: lunghezza: 4,53 m volume: 60 m³

Condizioni di misurazione

Dimensioni del pannello in esame: altezza: 2,96 m;
larghezza: 4,25 m; superficie S: 12,58 m²

Istallazione nel banco di prova

Il pannello in esame è stato isolato dalle pareti del banco di prova con una massa plastica permanente.

Suono di prova: rumore di un terzo di ottava, trasmissione e ricezione con filtri per terzi di ottava conformi alla norma DIN 45 652.

Il procedimento di prova ed il calcolo della quota di insonorizzazione aerea R sono stati riportati graficamente nell'allegato 1 e su di una tabella nell'allegato 2.

La massa di insonorizzazione del suono propagato nell'aria R_w risulta essere, secondo la norma DIN 52 210, parte 4
 $R_w = 31 \text{ dB}$

Giudizio conforme alle "norme e provvedimenti tecnici aggiuntivi per l'esecuzione di pannelli insonorizzanti per strade" (ZTV-Lsw 81).

Dalla dimensione subordinata alla frequenza R risulta,

secondo la tabella 7, paragrafo 7.2.1 della ZTV-Lsw 81
(vedere allegato 2) la dimensione calcolata dalla ZTV

$$\hat{L}_{A,r,Str} = 28 \text{ dB}$$

In questo modo il sistema "pannello antirumore" è conforme
alle prescrizioni della sezione 7.2.1 delle norme ZTV-Lsw 81.

Stoccarda, 26.05.1987
4 allegati

L'incaricato:	il caporeparto:	il direttore dell'istituto:
W. Schneider	Ing. H. Ertel	Prof. Dott. F. P. Mechel

Insonorizzazione attraverso l'aria secondo la norma DIN 52 210 di un pannello antirumore in legno, attivo da entrambi i lati.

Istante: Jägerzaun Gesellschaft mbH, A-5541 Altenmarkt/PG

Allegato 1 al GS 121/87

Pannello antirumore in legno dolce, attivo su entrambi i lati con cornice in legno, 60 mm x 120 mm, assicelle in legno semitonde sulla cornice \varnothing 55 mm, distanza fra le assicelle 58 mm.

Il sistema d'assorbimento è stato eseguito con una lastra in fibra minerale dello spessore di 40 mm con un peso specifico apparente di 100 kg/m³.

Nel mezzo dell'elemento è stata posta una lastra in cemento fibroso dello spessore di 3 mm.

Superficie in esame: 12,58 m²

Camere di prova

Volume Vs 81,9 m³, VE 60 m³

Stato: vuote

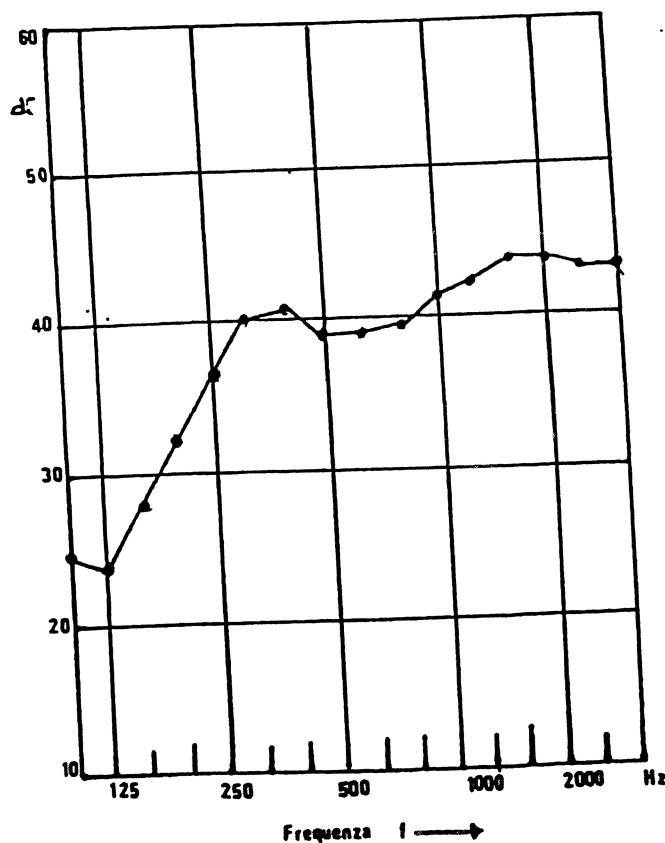
Genere: banco prova a norma DIN 52 210-P-W

Quota d'insonorizzazione stimata $R_w = 31$ dB secondo la norma DIN 52 210

Il sistema antirumore in prova è conforme alle prescrizioni della sezione 7.2.1 delle norme ZTV-Lsw 81

Indice d'insonorizzazione secondo la ZTV-Lsw 81

DLA,R,Str = 28 dB



Rumore di prova: rumore di un terzo di ottava
 Filtro di ricezione: filtro per un terzo di ottava

Frequenza f - quota d'insonorizzazione R

CALCOLO DEGLI INDICI PER L'INSONORIZZAZIONE PER L'ARIA

f/Hz	Ki	Ri/dB	$-0,1 \cdot Ri$ 10	$-0,1 \cdot Ri$ Ki x 10
100	1	14.7	.033884	.033884
125	2	14.1	.038905	.077809
160	3	18.1	.015488	.046464
200	4	22.0	.006310	.025238
250	5	26.1	.002455	.012274
315	7	30.1	.000977	.007841
400	9	30.5	.000891	.008021
500	11	28.9	.001288	.014171
630	15	28.3	.001479	.022187
800	21	29.4	.001148	.024111
1000	29	31.2	.000759	.021999
1250	32	32.3	.000589	.018843
1600	26	33.8	.000417	.010839
2000	20	33.8	.000417	.008337
2500	15	33.2	.000479	.007179
3150	10	33.4	.000475	.004571

$$\sum ?Ki 10^{-0,1 \cdot Ri} = 0,342768369054$$

$$\hat{L}_{A,R,Str} = 28 \text{ dB}$$

(Questa tabella corrisponde alla Tabella 7 delle norme ZTV-Lsw 81)

Oggetto: pannello antirumore in legno, attivo su entrambi i lati, della ditta Jägerzaun Gesellschaft mbH, A-5541 Altenmarkt/PG

- 1 - mind. 30 mm dicke gehobelte Bohle. Umlaufend Höhe systembedingt, mit Lack versiegelt = tavolato piallato dello spessore minimo di 30 mm
- 2 - Ansicht ... (?) = figura
- 3 - IPB 160 (HE-Rehie) = IPB 160 (HE-fila)
- 4 - Lärmschutzelemente = elemento antirumore
- 5 - Bohle (...) mind 30 (...) systembedingt = tavolato (...) minimo 30 (...) rapportato al sistema
- 6 - Hallraumboden = pavimento della camera riverberante

① - Halbrundlatten 55/30 - Achabstand ca. 95 mm = incannicciatura 55/30 - distanza fra gli assi 95 mm circa

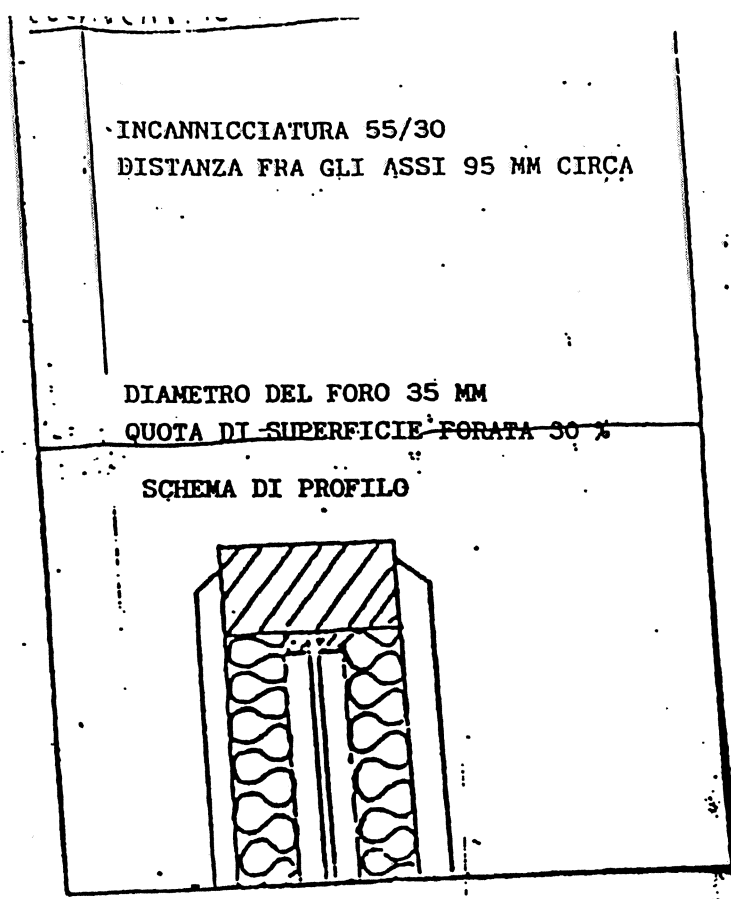
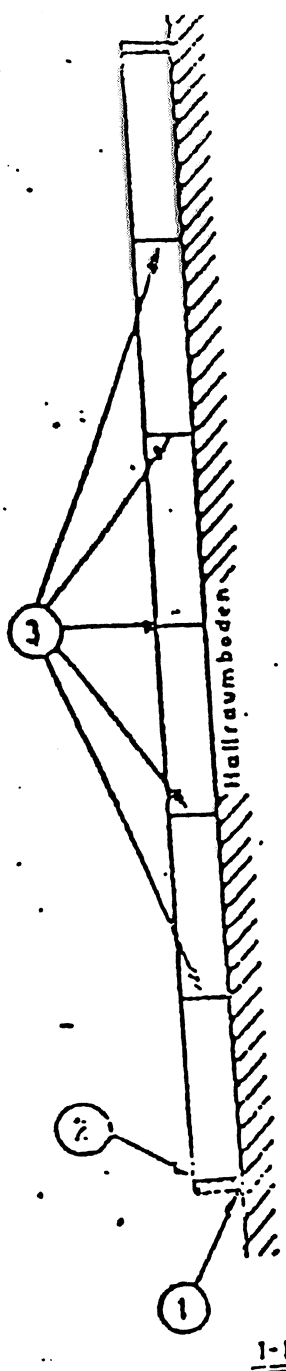
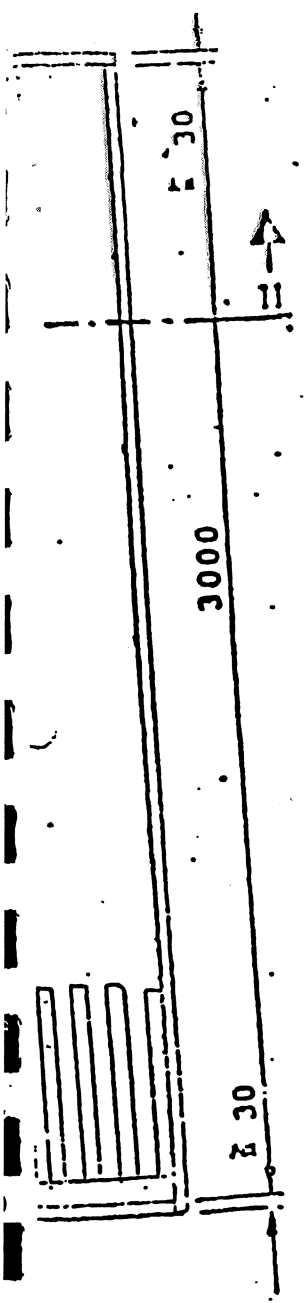
- 2 - Lochdurchmesser 35 mm = diametro del foro 35 mm
- 3 - Lochflächanteil (?) 30% = quota di superficie forata 30%
- 4 - Profil-Schema H 1:5 = schema di profilo
- 5 - Schnitt = sezione

6 - Spiegazione

- 1) Guarnizione in plastica permanente fra il pavimento della camera riverberante e la cornice circoscrivente
- 2) Guarnizione in plastica permanente fra il bordo esterno dell'elemento ed il profilo della cornice circoscrivente
- 3) Guarnizione (relativa al sistema)

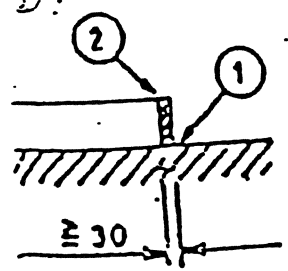
Anlage 4 = allegato 4

Foto dell'oggetto in esame durante la pesa



SPIEGAZIONE

- ① GUARNIZIONE IN PLASTICA PERMANENTE FRA IL PAVIMENTO DELLA CAMERA RIVERBERANTE E LA CORNICE CIRCOSCRIVENTE
- ② GUARNIZIONE IN PLASTICA PERMANENTE FRA IL BORDO ESTERNO DELL'ELEMENTO ED IL PROFILO DELLA CORNICE CIRCOST.
- ③ GUARNIZIONE (relativa al sistema)



sezionedi-II 1:20

Firma:
 Schöber LSW-Systeme GmbH
 6541 ALTENMARKT 112
 Tel. No. 08422/7401

Zeichnungsnummer:

 10: 1:20: 13
 149 KL

Elementbezeichnung:
 SCHÖBER LSW- BEIDSEITIG

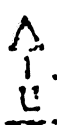
Prüfplandsanordnung für die Bestim-
 des Scherwiderstandes nach EN

18
 utech

TAVOLATO PIALLATO DELLO
SPESSORE MINIMO DI 30 MM



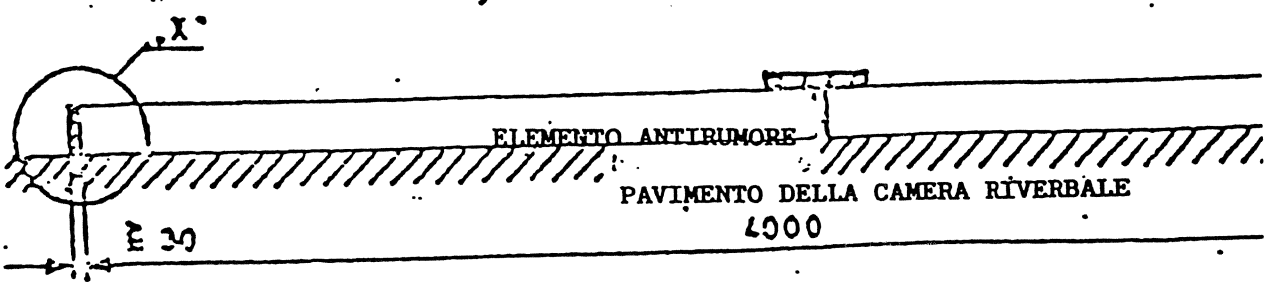
IPB 160 (HE-FILA.)



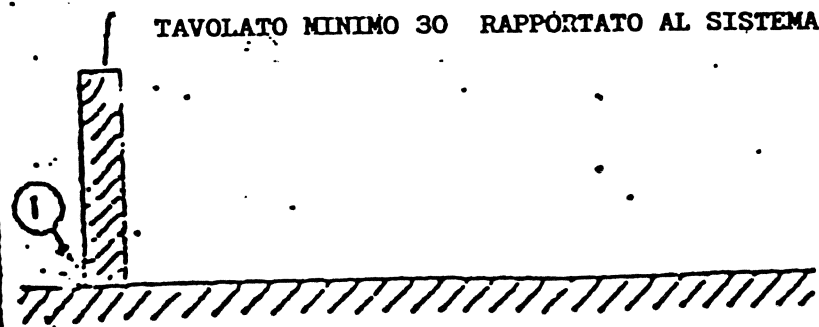
1

2

FIGURA



TAVOLATO MINIMO 30 RAPPORATO AL SISTEMA



- **certificati di calibrazione e conformità della strumentazione fonometrica**
-

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 1998-15430

Instrument Model 824, Serial Number 0227, was calibrated on 07-30-1998. The instrument meets factory specifications according to Larson • Davis Test Procedure TP-1039, ISO 10012, ANSI S1.4 1983, IEC 651-1979 Type 1, IEC 804-1985 Type 1, IEC 1260-1995 Class 1, and ANSI S1.11-1986 Type 1D.

New Instrument

Date Calibrated: 07-30-1998

Calibration due: 09-30-1999

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Larson • Davis	LDSigGn/2209	0653 / 0113	12 Months	02/23/1999	1998-12948

Certified Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 22 ° Centigrade

Relative Humidity: 36 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Larson • Davis Corporate Headquarters. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with ISO 10012. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

Due to state-of-the-art limitations, 4:1 calibration ratios are not possible on pressure measurement standards, microphones and acoustic callibrators. Calibration ratios for these types of devices are limited to 1:1.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. Calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of Larson • Davis Laboratories.

Technician: Sean Childs

Service Center: Larson • Davis Laboratories, Utah

Signed: _____

Sean Childs



LARSON • DAVIS LABORATORIES
1681 West 820 North • Provo, Utah • 84601 • Phone (801) 375-0177



Declaration of Conformity

Model 824 Sound Level Meter

Pursuant to the standards route to compliance

Pursuant to the standards route to compliance of the Electromagnetic Compatibility Regulations 1992, as amended by the Electromagnetic Compatibility (Amendment) Regulations 1994, we, the undersigned, certify that the following relevant apparatus:

Model 824 Sound Level Meter and Realtime analyzer

having been tested in representative configuration with: PRM902 preamplifier, 2541 microphone and the following cables: EXA010 microphone extension cable, CBL042 AC/DC output cable, CBL002 serial interface cable

in relation with the following applicable EMC standards:

IEC 61326-1 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements, Part I: General requirements

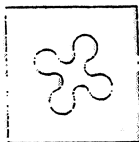
additional information:

Enclosure and AC mains emissions: Class B, ESD 4 kV contact / 8kV air, preferred configuration is DC power from internal cells, enclosure electromagnetic immunity is within limits of +/- 1 dB with 74 dB A test tone under 10 V/m test value per IEC 1000-4-3.

when used in accordance with the intended purpose as contained in its instruction manual, including: a) attached cables must be shielded (nominal length less than 3m), b) for battery operation and c) no exposure to electromagnetic phenomena exceeding those specified in listed immunity standard(s) as may for example occur within 1m of hand held radio transmitting equipment, or near other RF generating equipment such as RF sealers, welders, etc.,

has been found to conform with the general protection requirements of Council Directive 89/336/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

➤ **decreto n. 1573 del 14/04/1998 del Presidente della
Regione Lombardia di riconoscimento di
Tecnico Competente in materia di acustica ambientale**



DECRETO N.

1573

DEL 14 APR. 1998

NUMERO SETTORE

006

OGGETTO:

SISTEMA REGIONALE PER
GIURISDIZIONE REGIONALE

Domanda presentata dal Sig. GIANOLA PAOLO per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge n. 447/95.

IL PRESIDENTE DELLA REGIONE LOMBARDIA

VISTO l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubbl. sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale.

VISTA la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945, avente per oggetto: "Modalita' di presentazione delle domande per svolgere l'attivit  di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale".

VISTA la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attivit  di tecnico competente in acustica ambientale".

VISTO il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004, avente per oggetto: "Nomina dei componenti della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

VISTO il d.p.g.r. 4 febbraio 1997, n. 491, avente per oggetto: "Integrazione al decreto di delega di firma all'Assessore all'Ambiente ed Energia, Franco Nicoli Cristiani, in relazione al riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ex art. 2 della L. 26 ottobre 1995, n. 447".

VISTA la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420, avente per oggetto:

REGIONE LOMBARDIA

15/04/1998
Giunta

"Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di "tecnico competente" in acustica ambientale.

VISTO il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496, avente per oggetto: "Sostituzione di un componente della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

VISTO il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalità in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale.

VISTA la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

1. istanza e relativa documentazione presentate dal Sig. GIANOLA PAOLO nato a Lecco il 24 giugno 1965 e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 24 luglio 1997, prot. n. 44918.

VISTA la valutazione effettuata dalla suddetta Commissione nella seduta del 2 marzo 1998 in merito alla domanda ed alla relativa documentazione presentate dal Sig. GIANOLA PAOLO per effetto della quale la Commissione stessa:

- ha ritenuto che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95 e pertanto ha proposto all'Assessore all'Ambiente ed Energia, opportunamente delegato, di adottare, rispetto alla richiamata domanda, il relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90 che contro il presente atto può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione.

DATO ATTO che il presente decreto non è soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

113 002 028
1997
113 002 028